

PCT

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения <sup>6</sup> : G01V 11/00, 9/00, 3/00	A1	(11) Номер международной публикации: WO 98/28638 (43) Дата международной публикации: 2 июля 1998 (02.07.98)
<p>(21) Номер международной заявки: PCT/RU96/00355            (22) Дата международной подачи:            23 декабря 1996 (23.12.96)</p> <p>(71)/(72) Заявитель и изобретатель: НИЗАМОВ Александр Жакферович [RU/RU]; 107014, Москва, Б.Острумовская ул., д. 15, кв. 7 (RU) [NIZAMOV, Alexander Zhakferovich, Moscow (RU)].</p> <p>(72) Изобретатели; и            (75) Изобретатели /Заявители (только для US): НИЗАМОВ Максим Александрович [RU/RU]; 107014, Москва, Б.Острумовская ул., д. 15, кв. 7 (RU) [NIZAMOV, Maxim Alexandrovich, Moscow (RU)]. НОВОЖИЛОВ Константин Владимирович [RU/RU]; 115407, Москва, ул. Судостроительная, д. 5, кв. 15 (RU) [NOVOZHILOV, Konstantin Vladimirovich, Moscow (RU)]. ШАФРАНСКИЙ Евгений Львович [RU/RU]; 446206, Новокуйбышевск, Самарской обл., ул. Пирогова, д. 2, кв. 33 (RU) [SHAFRANSKY, Evgeny Lvovich, Novokuibyshevsk (RU)]. КАРТАШОВ Михаил Викторович [RU/RU]; 446218, Новокуйбышевск, Самарской обл., ул. Победы, д. 38, кв. 12 (RU)</p>		<p>[KARTASHOV, Mikhail Viktorovich, Novokuibyshevsk (RU). SEREDIN Evgenij Ivanovich [RU/RU]; 446206, Novokuibyshevsk, Samarskoy ob., ul. Chernyshewskogo, d. 17, kv. 33 (RU) [SEREDIN, Evgeny Ivanovich, Novokuibyshevsk (RU)].</p> <p>(74) Агент: БАГЯН Левон Георгиевич; 117296, Москва, Молодёжная ул., д. 3, кв. 204 (RU) [BAGYAN, Levon Georgievich, Moscow (RU)].</p> <p>(81) Указанные государства: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент ARIPO (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Опубликована  <i>С отчетом о международном поиске.</i></p>
<p>(54) Title: METHOD FOR PROSPECTING PETROLEUM PRODUCTS IN THE GROUND</p> <p>(54) Название изобретения: СПОСОБ ПОИСКА НЕФТЕПРОДУКТОВ В ЗЕМЛЕ</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The present invention relates to a method for detecting the migration paths of petroleum products in the ground. This method may also be used to perform electrical prospection in the lower layers of the ground and, when determining structural particularities, to reveal the state of soft regions in the ground. The presence of petroleum products within the limits of soft regions in the upper layers of the ground (down to 10 meters) is detected on the basis of the correlation between light and heavy hydrocarbon concentrations obtained from the results of gas geochemical absorption. In the lower layers of the ground (from 10 to 150 meters), the presence of petroleum products is detected on the basis of the correlation between the conductivities that are measured from the results of electrical prospection using estimates.</p>		

Способ поиска путей миграции нефтепродуктов в земле дополнительно осуществляет операцию электроразведки нижних слоев земли, а при определении структурных особенностей выявляет положение зон разуплотнения земли, при этом суждение о наличии нефтепродуктов в пределах зон разуплотнения земли осуществляется для верхних слоев земли (до 10 м) по соотношению концентраций легких и тяжелых углеводородов на основе результатов газогеохимической съемки и для нижних слоев (от 10 до 150 м) - по соотношению проводимостей, измеренных на основе результатов электроразведки с расчетными.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малайзия
BH	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LA	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри-Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Мадагаскар	US	Соединенные Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

1/2

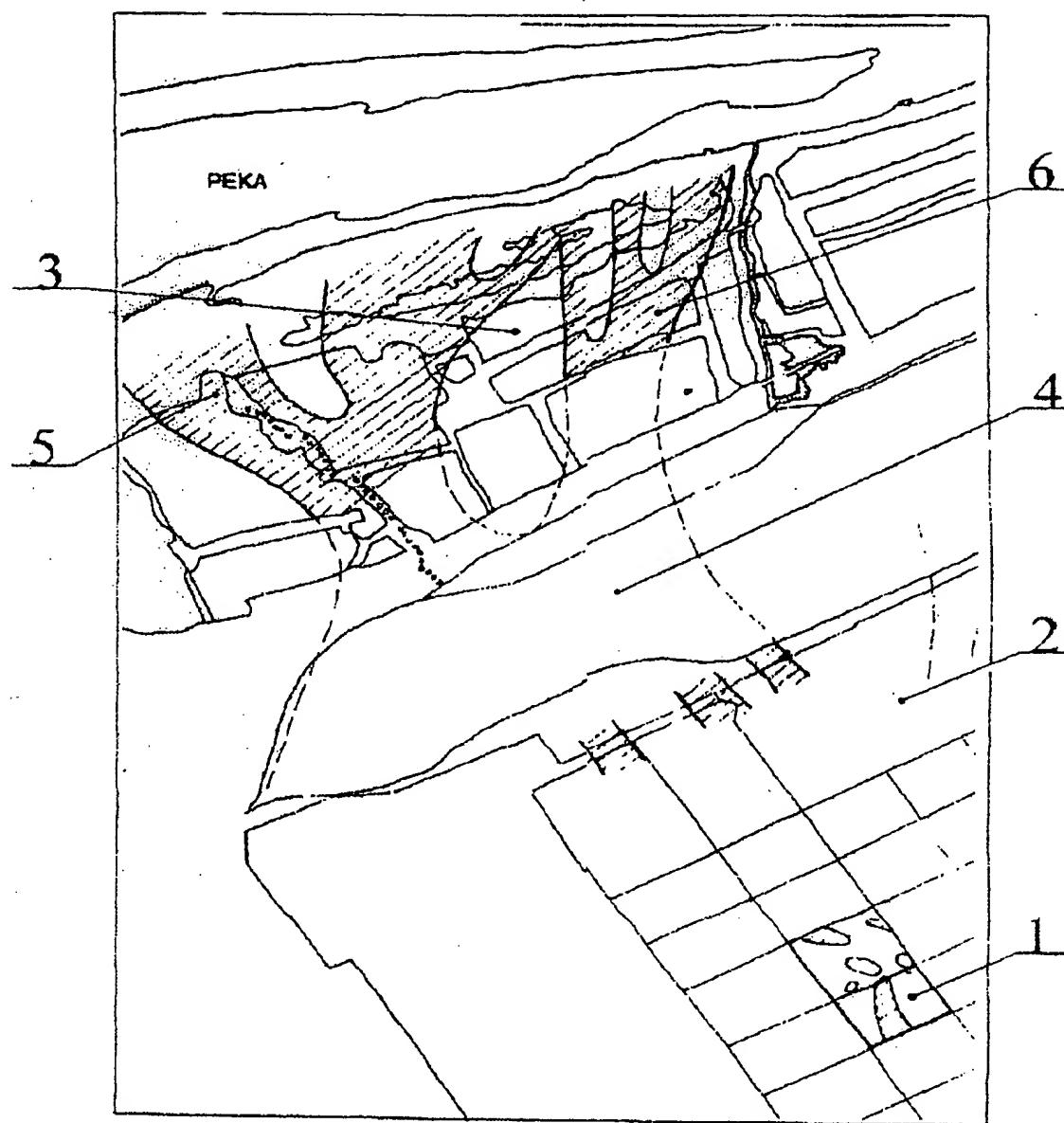


FIG. 1.

2/2



FIG. 2.

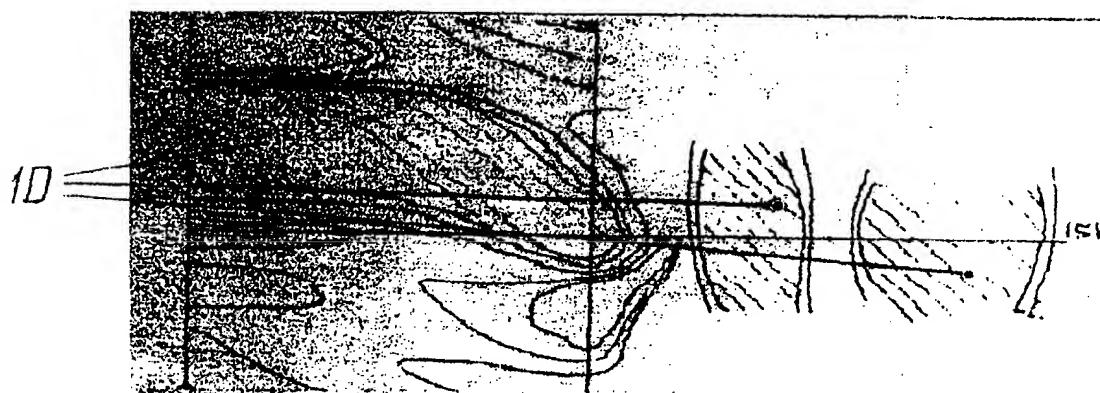


FIG. 3.

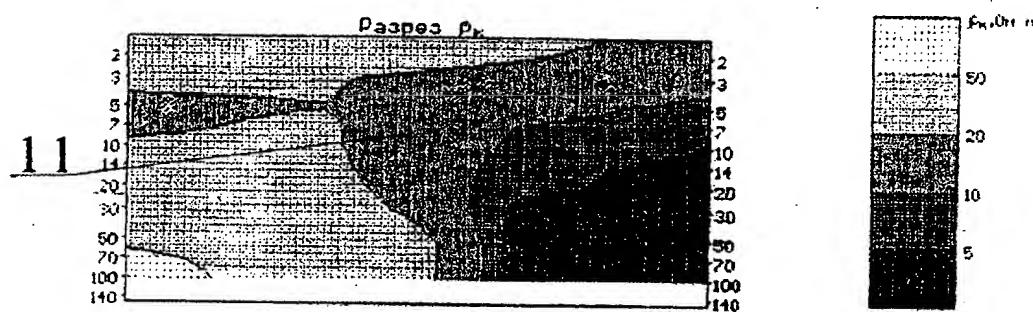


FIG. 4.

## СПОСОБ ПОИСКА НЕФТЕПРОДУКТОВ В ЗЕМЛЕ.

### Область техники.

5 Изобретение относится к области геофизики и более точно касается способов поиска любых углеводородосодержащих веществ нефтяного происхождения.

10 Изобретение может применяться в области экологических исследований при поиске утечек и зон заражения земли и водоносных слоев продуктами переработки нефти.

### Предшествующий уровень техники.

15

Известен способ поиска нефтепродуктов путем совместного проведения сейсморазведочных и электроразведочных работ и последующего суждения о наличии нефтепродуктов (SU. A 428327).

20 Однако известный способ не позволяет достаточно точно выявить пути миграции нефтепродуктов в земле, так как измерения проводятся без учета положения зон разуплотнения земли.

Известен способ поиска нефтепродуктов, включающий 25 сейсморазведку для определения структурных особенностей исследуемого района, его газогеохимическую съемку и суждение о наличии нефтепродуктов (SU 1831701).

Однако известный способ требует использования 30 только активной сейсморазведки и привязки скважины пробоотбора к виброисточнику для увеличения выхода газов из породы, что не всегда выгодно, так как отбор проб в момент вибровоздействия приводит к изменению соотношения легких (до пентана) и тяжелых (пентан, гексан и т.п.) углеводородов, определяемых газовой 35 хромотографией, и к неточности идентификации продуктов нефтепереработки и, соответственно, к ошибкам при суждении о наличии нефтепродуктов.

Кроме того, данный способ мало эффективен для 40 нижних слоев, когда концентрация углеводородов ниже фоновой.

## Раскрытие изобретения.

5 В основу изобретения поставлена задача создать способ, позволяющий с достаточной точностью осуществлять поиск путей миграции нефтепродуктов в земле.

Эта задача решается тем, что в способе поиска нефтепродуктов в земле, включающем сейморазведку для 10 определения структурных особенностей исследуемого района, его газогеохимическую съемку и суждение о наличии нефтепродуктов, согласно изобретению, дополнительно проводят операцию электроразведки на глубинах слоев земли от 10 м до 150 м, а при определении структурных 15 особенностей выявляют положение зон разуплотнения земли, причем суждение о наличии нефтепродуктов в пределах зон разуплотнения земли осуществляют для глубин слоев земли до 10 м по соотношению концентраций легких и тяжелых углеводородов, определяемых газовой хромотографией, на 20 основе результатов газогеохимической съемки и для глубин слоев земли от 10 м до 150 м, по соотношению проводимостей, измеренных на основе результатов электроразведки с расчетными, при этом при соотношении концентраций меньшем "1" и соотношении проводимостей 25 большем "2" считают, что в пределах исследуемой зоны разуплотнения имеются нефтепродукты.

## Краткое описание чертежей.

30 В дальнейшем изобретение поясняется описанием примеров его выполнения и прилагаемыми чертежами, на которых:

Фиг.1 изображает карту распределения путей миграции нефтепродуктов с источника загрязнения в исследуемом 35 районе миграции;

Фиг.2 - картину распределения зон разуплотнения в земле в исследуемом районе источника загрязнения;

Фиг.3 - картину распределения концентраций нефтепродуктов на поверхности в этом районе;

Фиг.4 - картину распределения проводимостей в земле в этом районе.

Лучший вариант осуществления изобретения.

В исследуемом районе 1 источника 2 загрязнения, например, на территории нефтеперерабатывающего завода или в предполагаемом районе 3 путей 4,5 миграции нефтепродуктов, в котором находится жилой район 6, проводят сейсморазведку для определения структурных особенностей, связанных с наличием зон 7÷9 разуплотнения земли, соответственно с наименьшей, средней и наибольшей плотностями земли и составляют соответствующую картину разреза исследуемого участка земли по глубине.

Далее проводят газогеохимическую съемку в этом районе для чего в выбранных пунктах, не привязанных к источнику сейсмических волн, бурят шпуры или мелкие скважины до глубины 10 м для отбора подпочвенного воздуха. Глубина бурения определяется метрологическими особенностями верхней части разреза и уровнем грунтовых вод.

Скважины прокачивают для удаления атмосферного воздуха и герметизируют крышкой, в которую вставляют трубку с клапаном или зажимом для отбора воздуха из скважины. В течение 2-х дней скважины отстаиваются до наступления температурного и компонентного равновесия воздуха в скважине и в прискважинной зоне грунта. После этого осуществляют отбор воздуха из скважины и определяют в нем зоны 10 повышенной концентрации углеводородов известным способом, например, газовой хромотографией, а по соотношению концентраций тяжелых и легких углеводородов судят о наличии нефтепродуктов в пределах зон 7÷9 разуплотнения в верхних слоях исследуемого района 1 (или 3).

При этом при соотношении концентраций легких и тяжелых углеводородов меньшем порогового - "1" считают, что в пределах исследуемой зоны разуплотнения имеются нефтепродукты.

Отсутствие необходимости привязки точек бурения к источнику сейсмических волн позволяет исключить влияние фоновых источников углеводородов. Кроме того, допустимо

использование сейсморазведки, как активной , так и пассивной (без источника сейсмических волн) по шумовому фону.

Для определения глубинных путей миграции нефтепродуктов в пределах зон 7÷9 разуплотнения проводят с помощью известного устройства ЭРА - 1 ( завод-изготовитель Рудгеофизика) измеряют кажущееся сопротивление земли при различных разносах измерительных электродов и строят картину распределения проводимостей в земле в этом районе с выявлением зон 11 повышенной проводимости.

Далее сравнивают измеренные значения проводимости с расчетными.

При этом при превышении соотношения измеренных проводимостей с расчетными более чем в 2 раза считают, что в исследуемой зоне разуплотнения на больших глубинах (более 10 м) находятся нефтепродукты.

Таким образом, предлагаемый способ поиска нефтепродуктов в земле позволяет значительно повысить точность поиска путей миграции нефтепродуктов в земле.

#### Промышленная применимость.

Изобретение может применяться при поиске утечек и зон загрязнения земли и водоносных слоев продуктами переработки нефти.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ поиска нефтепродуктов в земле, включающий  
5 сейсморазведку для определения структурных особенностей исследуемого района, его газогеохимическую съемку и суждение о наличии нефтепродуктов, характеризующийся тем, что дополнительно проводят операцию электроразведки на глубинах слоев земли от 10 м до 150 м, а при определении  
10 структурных особенностей выявляют положение зон разуплотнения земли, причем суждение о наличии нефтепродуктов в пределах зон разуплотнения земли осуществляют для глубин слоев земли до 10 м по соотношению концентраций легких и тяжелых углеводородов, определяемых  
15 газовой хроматографией, на основе результатов газогеохимической съемки и для глубин слоев земли от 10 м до 150 м - по соотношению проводимостей, измеренных на основе результатов электроразведки с расчетными, при этом при соотношении концентраций меньшем "1" и соотношении  
20 проводимостей большем "2" считают, что в пределах исследуемой зоны разуплотнения имеются нефтепродукты.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 96/00355

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01V 11/00, 9/00, 3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01V 3/00-3/08, 9/00, 11/00, G01N 1/02, 1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SU 1071990 A ("SEVMORGEOLOGYA") 7 February 1984 (07.02.84)	1
A	SU 1045190 A (ZAPADNO-UKRAINSKAYA GEOFIZICHESKAYA RAZVEDOCHNAYA EXPEDITSYA) 30 September 1983 (30.09.83)	1
A	JP 52-018391 A (CHIYODA CHEM ENG & CONSTR CO LTD) 10 February 1977, (10.02.77), the abstract	1
A	SU 972452 A ("SOJUZMORGEO") 7 November 1982 (07.11.82)	1
A	GB 2226886 A (EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY) 11 July 1990 (11.07.90)	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 20 July 1997 (20.07.97)	Date of mailing of the international search report 13 August 1997 (13.08.97)
Name and mailing address of the ISA/ RU	Authorized officer
Faxsimile No.	Telephone No.

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 96/00355

## A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

G01V 11/00, 9/00, 3/00

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

## B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

G01V 3/00-3/08, 9/00, 11/00, G01N 1/02, 1/10

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

## C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	SU 1071990 A ("СЕВМОРГЕОЛОГИЯ") 07.02.84	1
A	SU 1045190 A (ЗАПАДНО-УКРАИНСКАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ РАЗВЕДОЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ) 30.09.83	1
A	JP 52-018391 A (CHIYODA CHEM ENG & CONSTR CO LTD) 10.02.77, реферат	1
A	SU 972452 A ("СОЮЗМОРГЕО") 07.11.82	1
A	GB 2226886 A (EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY) 11.07.1990	1

<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> * Особые категории ссылочных документов: "A" документ, определяющий общий уровень техники "E" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее "O" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д. "R" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты исправившегося приоритета	
Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 13 августа 1997 (13.08.97)
Наименование и адрес Международного поискового органа:  Всероссийский научно-исследовательский институт институт государственной патентной экспертизы, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телстайл: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо:  А. Друциц  Телефон №: (095)240-5888

Форма РСТ/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)

WORLD ORGANIZATION FOR INTELLECTUAL PROPERTY  
International Office

INTERNATIONAL APPLICATION, PUBLISHED IN ACCORDANCE WITH  
THE PATENT COOPERATION TREATY

(51) International classification of invention: G01V 11/00, 9/00, 3/00

(11) Number of international publication: WO 98-28638

(43) Date of international publication: July 2, 1998

(21) Number of international application: PCT-RU96-00355

(22) Date of international delivery: December 23, 1996

(71) (72) Applicant and inventor: Aleksander Zhakferovich Nizamov, 15 Ostroumovskaya Street, apartment 7, Moscow 107014, Russia

(72) of inventor; and

(75) inventors & applicants (only for U.S.): Maxim Alexandrovich Nizamov, 15 Ostroumovskaya Street, apartment 7, Moscow 107014, Russia; Konstantin Vladimirovich Novozhilov, 5 Sudostroitelnaya Street, apartment 15, Moscow 115407, Russia; Yevgeny Lvovich Shafransky, 2 Pirogov Street, apartment 33, Novokuibyshevsk, Samara Province, 446206, Russia; Mikhail Viktorovich Kartashov, 38 Pobeda Street, apartment 12, Novokuibyshevsk, Samara Province, 446206, Russia; Yevgeny Ivanovich Seredin, 17 Chernyshevsky Street, apartment 33, Novokuibyshevsk, Samara Province, 446206, Russia.

(74) Agent: Levon Georgievich Bagyan, 3 Molodezhnaya Street, apartment 204, Moscow 117296, Russia.

(81) Nations named: [lengthy list of abbreviations follows, plus the words "European patent" and "Eurasian patent" - translator]

Published  
with a report on international search.

(54): Title: METHOD FOR PROSPECTING PETROLEUM PRODUCTS IN THE GROUND

(57) Abstract - see translated English

METHOD FOR PROSPECTING PETROLEUM PRODUCTS IN THE GROUND

Technological area.

The invention relates to the field of geophysics, and more specifically to means of prospecting for any hydrocarbon-containing substances of petroleum origin.

The invention may be employed in ecological searches for leaks, and where products from oil refining have contaminated soil areas and ground water.

Prior state of the art.

A method is known of prospecting for oil by means of joint seismographic and electrical prospecting, with subsequent assessments regarding presence of oil (SU.A 428327).

However, the known method does not permit one to reveal with sufficient clarity the migration paths of oil in the ground, since measurements are carried out without allowance for the position of soft regions in the ground.

A method of oil prospecting is known which does include seismic prospecting to determine the particular structural features of the region under investigation, surveys of its gas geochemistry, and assessments regarding presence of oil (SU 1831701).

However, the known method requires only the use of active seismic prospecting and tying of the sample-taking well to a vibrational source for increasing the output of gases from the rock. This is not always beneficial, since taking samples at the moment of vibrational action leads to an alteration in the relation of light (up to pentane) and heavy (pentane, hexane, etc.) hydrocarbons, as determined by gas chromatography. It also results in inaccuracy in identifying oil processing products, and, consequently, to errors in assessing the presence of oil.

Additionally, the given method is less than effective for lower layers, when the hydrocarbon concentration is lower than the background one.

#### Specification of invention.

The basis of the invention is the task of creating a method that permits oil migration paths in the ground to be prospected with sufficient accuracy.

This problem is solved by adding an operation to the method of prospecting for oil in the ground, which until now has included seismic prospecting to determine unique structural features of the investigated area; gas geochemical imaging; and assessments about the presence of oil. What is added according to the invention is that operations for electrical prospecting are carried out at ground depths of 10 m to 150 m. When unique structural features are determined, the placement of soft areas of ground is revealed. Assessments about the presence of oil within the confines of soft ground areas are carried out for ground layer depths up to 10 m, by correlating between light and heavy hydrocarbon concentrations, as determined by gas chromatography. Also used for assessment are the results of gas-geochemical imagery. For depths of ground layers from 10 m to 150 m, evaluations are done by correlating the conductivities, measured by comparing electrical prospecting results with computed ones. In this regard, a concentration ratio of less than "1" and a conductivity ratio greater than "2," are indications that oil exists within the confines of the soft area investigated.

#### Brief description of diagrams.

In what follows, the invention is elucidated by examples of its implementation and attached diagrams, showing the following:

Figure 1 shows a map of the distribution of oil path migration from the source of pollution in the migration area investigated.

Figure 2 is a picture of the distribution of soft regions in the ground in the investigated pollution-source region.

Figure 3 is a picture of the distribution of oil concentrations on the surface in this area;

Figure 4 is a picture of the conductivity in the ground in this area.

#### Optimum version of implementation of the invention.

In the investigated area 1, source 2 of pollution, for example, is in the territory of an oil refinery, or in a suspected area 3 of oil migration paths 4, 5, where there are residences 6. Here seismic explorations are conducted to determine unique structural features connected with the presence of soft ground areas 7-9. These correspond to the least, the average and the greatest ground densities, and compose a corresponding picture of the depth cross section of the investigated parcel of ground.

Further, gas-geochemical imagining is conducted in this area. For this, at selected points not tied to a source of seismic waves, shot-holes or shallow wells, up to a depth of 10 m, are drilled for sampling of sub-soil air. Drilling depth is determined by methodological particulars of the upper part of the section, and the level of ground water.

The wells are pumped to remove atmospheric air and are sealed by a cover into which a tube is inserted with a valve or a clamp for sampling air from the well. The wells are stabilized for forty-eight hours until the temperature and the components reach equilibrium in well air and in the near-well ground area. After that, air is sampled from the well, and an area 10 in it of increased hydrocarbon concentration is detected by a known method such as gas chromatography. According to the relation of heavy and light hydrocarbons, we make assessments regarding the presence of oil in the confines of soft

areas 7-9 in upper layers of the investigated region 1 (or 3).

In this regard, where the relation of light and heavy hydrocarbon concentrations is less than the threshold of "1," we feel that oil is present within the confines of the investigated soft area.

This allows us not to be forced to tie drilling points to a source of seismic waves. The result of this is that we can exclude the influence of background hydrocarbon sources. In addition, seismic prospecting, both active and passive (without a seismic wave source) on background noise, is permitted.

For determination of oil migration paths at lower depths within the confines of soft areas 7-9, we use a known device, the ERA-1, manufactured by Ruzgeofizika Works. This measures the apparent ground resistance at various spacings of measuring electrodes, and constructs a picture of the distribution of ground conductivities in this area, revealing area 11 having higher conductivity.

Then the measured values of conductivity are compared with computed ones. Where ratios of measured conductivity have a ratio of greater than 2 to computed ones, we feel that in the investigated soft area, oil exists at greater depths, i.e. more than 10 m.

Thus, the proposed method of oil prospecting in the ground permits oil migration paths in the ground to be found with considerably greater accuracy.

#### *Industrial applicability*

The invention may be employed to detect leaks in areas where soil and ground water have been polluted by products of oil refining.

#### **PATENT CLAIM**

Method for prospecting for oil in the ground, including seismic prospecting to determine particular structural features of the investigated area, gas-geochemical imaging of it, and assessments of the presence of oil,

characterized in that

in addition, electrical prospecting is carried out at ground depths from 10 m to 150 m, and where particular structural features are detected, soft ground areas are revealed,

with assessments of oil presence within the confines of the soft area being implemented for ground layer depths up to 10 m according to concentration ratios of light and heavy hydrocarbons, as determined by gas chromatography, on the basis of gas-geochemical imaging,

and for ground layer depths from 10 m to 150 m, according to ratios of conductivity, measured by comparing electrical prospecting results with computed ones,

where concentration ratios being less than "1" and, correspondingly, of conductivities, greater than "2," being an indication that oil is found within the confines of the soft area.

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.  
As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**